

<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p>Mecánica Analítica</p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Ingeniería Física
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	FI403
	Semestre:	4
	Área en plan de estudios:	Ciencia Básica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	Presencial
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	3
	Créditos Totales:	8
	Total de horas semestre (x sem):	128
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Mecánica Vectorial	
DESCRIPCIÓN:		
Este curso tiene la finalidad de proporcionar al estudiantes las herramientas metodológicas y conceptuales para analizar problemas que involucran mecánica clásica, estableciendo esquemas y formulaciones para su interpretación.		

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

P1. CIENCIAS E INGENIERÍA.

Aplica los conocimientos y metodologías para el planteamiento y resolución de problemas complejos de las ciencias naturales y de la ingeniería, para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y del medio ambiente.

D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario.

Interpretación De Fenómenos Físicos

D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p> <p>B1,2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>CINEMÁTICA DE UNA PARTÍCULA</p> <p>1.1. Derivada de un Vector.</p> <p>1.2. El Vector de Posición de una Partícula.</p> <p>1.3. El Vector Velocidad.</p> <p>1.4. El Vector Aceleración.</p> <p>1.5. Integración de Vectores.</p> <p>1.6. Velocidad Relativa.</p> <p>1.7. Derivadas de Productos de Vectores.</p> <p>1.8. Componentes Tangenciales y Normales de la Aceleración.</p> <p>1.9. Velocidad y Aceleración en Coordenadas Polares.</p> <p>1.10. Velocidad y Aceleración en Coordenadas Cilíndricas y Esféricas</p>	<p>Analiza el movimiento de los cuerpos por medio de las leyes de Newton empleando el cálculo vectorial y coordenadas curvilíneas.</p>	<p>Cátedra</p> <p>Resolución de problemas tipo</p>	<p>Resumen de los temas del objeto de estudio.</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p>
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas</p>	<p>2. DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA. MOVIMIENTO RECTILÍNEO</p> <p>2.1. Leyes de Newton del Movimiento.</p> <p>2.2. Primera Ley de Newton y Sistemas de Referencia Inerciales.</p> <p>2.3. Masa, Fuerza, Segunda y Tercera Leyes de Newton.</p> <p>2.4. Momento Lineal.</p> <p>2.5. Movimiento de una Partícula</p> <p>2.6. Movimiento Rectilíneo.</p>	<p>Analiza el movimiento de los cuerpos por medio de las leyes de Newton empleando el cálculo vectorial y coordenadas curvilíneas.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p>

<p>analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p>	<p>2.7. Fuerza como Función de Posición</p> <p>2.8. Energía Potencial y Energía Cinética.</p> <p>2.9. Fuerza como Función de Velocidad.</p> <p>2.10. Fuerza como Función de Tiempo.</p> <p>2.11. Movimiento Vertical en un Medio Resistente y Velocidad Terminal.</p> <p>2.12. Variación de la Gravedad con la Altura.</p> <p>2.13. Fuerza de restauración Lineal y Movimiento Armónico.</p> <p>2.14. Consideraciones de Energía en el Movimiento Armónico.</p> <p>2.15. Movimiento Armónico Amortiguado.</p> <p>2.16. Movimiento Armónico Forzado y Resonancia.</p>			
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a</p>	<p>3. DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA. MOVIMIENTO GENERAL</p> <p>3.1. El Principio de Trabajo.</p> <p>3.2. Fuerzas Conservativas y Campos de Fuerzas.</p> <p>3.3. La Función de Energía Potencial.</p> <p>3.4. Condiciones para la Existencia de una Función de Potencial. El Operador Nabla.</p> <p>3.5. Fuerzas de Tipo Separable</p> <p>3.6. Movimiento de un proyectil en un Campo Gravitacional Uniforme.</p> <p>3.7. Oscilador Armónico en Dos y Tres Dimensiones.</p> <p>3.8. Movimiento de Partículas Cargadas en Campos Eléctricos y Magnéticos</p> <p>3.9. Movimiento Restringido.</p> <p>3.10. La Ecuación de Energía para Restricciones Suaves.</p>	<p>Analiza el movimiento de los cuerpos por medio de las leyes de Newton empleando el cálculo vectorial y coordenadas curvilíneas.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>

<p>través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario .</p>	<p>3.11. Movimiento en una Curva. 3.12. El Péndulo Simple. 3.13. El Oscilador No-Lineal. 3.14. Solución Exacta del Péndulo Simple Mediante Integrales Elípticas. 3.15. El Problema Isócrono. 3.16. El Péndulo Esférico.</p>			
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p>	<p>4. SISTEMAS DE REFERENCIA DE MOVIMIENTO 4.1. Traslación del Sistema de Coordenadas. 4.2. Fuerzas Inerciales. 4.3. Movimiento General del Sistema de Coordenadas. 4.4. Dinámica de una Partícula en un Sistema Rotatorio de Coordenadas. 4.5. Efectos de la Rotación de la Tierra. 4.6. *El Péndulo de Foucault</p>	<p>Aplica las leyes de Newton para resolver problemas de movimiento no inerciales y centrales.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas</p>	<p>5. FUERZAS CENTRALES Y MECÁNICA CELESTE</p>	<p>Aplica las leyes de Newton para resolver problemas</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p>

<p>concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p>	<p>5.1. La Ley de Gravitación Universal. 5.2. Fuerza Gravitacional entre una Esfera Uniforme y una Partícula. 5.3. Energía Potencial en un Campo Gravitacional. Potencial Gravitacional. 5.4. Energía Potencial en un Campo Central General. 5.5. Momento Angular. 5.6. La Ley de las Áreas. Leyes de Kepler del Movimiento Planetario. 5.7. Órbita de una Partícula en un Campo de Fuerza Central. 5.8. Ecuación de Energía de una Órbita. 5.9. Órbitas en un Campo Cuadrado-Inverso. 5.10. Energías Orbitales en el Campo Cuadrado-Inverso. 5.11. Tiempo Periódico de Movimiento Orbital. 5.12. Movimiento en un Campo Repulsivo Cuadrado-Inverso. Dispersión de Partículas Atómicas 5.13. *Apsides y Ángulos Apsidales para Órbitas Casi Circulares.</p>	<p>de movimiento no inerciales y centrales.</p>		<p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p>	<p>6. DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS 6.1. Centro de Masa y Momento Lineal. 6.2. Momento Angular de un Sistema. 6.3. Energía Cinética de un Sistema de Partículas. 6.4. Movimiento de Dos Cuerpos en Interacción. La Masa Reducida. 6.5. Colisiones Oblicuas y Dispersión. Comparación de Coordenadas Laboratorio y Centro de Masa 6.6. Impulso.</p>	<p>Resuelve problemas de colisiones y de cuerpos extendidos empleando métodos dinámicos analíticos.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>

<p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p>	<p>6.7. Movimiento de un Cuerpo con Masa Variable. Movimiento de un Cohete</p>			
<p>D2. Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e</p>	<p>7. MECÁNICA DE CUERPOS RÍGIDOS</p> <p>7.1. Centro de Masa de un Cuerpo Rígido.</p> <p>7.2. Equilibrio Estático de un Cuerpo Rígido.</p> <p>7.3. Rotación de un Cuerpo Rígido sobre un Eje Fijo. Momento de Inercia.</p> <p>7.4. Cálculo del Momento de Inercia.</p> <p>7.5. El Péndulo Físico.</p> <p>7.6. Teorema General Concerniente al Momento Angular.</p> <p>7.7. Movimiento Laminar de un Cuerpo Rígido.</p> <p>7.8. Cuerpo que Rueda hacia Abajo en un Plano Inclinado.</p> <p>7.9. Movimiento de un Cuerpo Rígido bajo una Fuerza Impulsiva.</p> <p>7.10. Colisiones de Cuerpos Rígidos.</p>	<p>Resuelve problemas de colisiones y de cuerpos extendidos empleando métodos dinámicos analíticos.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>

innovación en un trabajo interdisciplinario				
<p>D2. Evalúa a soluciones concretas y abstractas en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas</p> <p>D3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario</p>	<p>8. ECUACIONES DE LAGRANGE Y HAMILTON</p> <p>8.1. Coordenadas Generalizadas.</p> <p>8.2. Fuerzas Generalizadas.</p> <p>8.3. Ecuaciones de Lagrange.</p> <p>8.4. Aplicaciones de las Ecuaciones de Lagrange.</p> <p>8.5. Momentos Generalizados.</p> <p>8.6. Ecuaciones de Lagrange para Fuerzas Impulsivas.</p> <p>8.7. Principio Variacional de Hamilton.</p> <p>8.8. La Función de Hamilton. Ecuaciones de Hamilton.</p> <p>8.9. Ecuaciones de Lagrange de Movimiento con Restricciones.</p>	<p>Determina las ecuaciones de Lagrange y Hamilton para sistemas dinámicos de sistemas holonómicos.</p>		<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Reporte de resultados justificado de manera formal.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Fowles, G., Cassiday, G., & Robinett, R. W. (2000). <i>Analytical Mechanics</i>. Thomson Ed.</p> <p>Marion, J. B. (2013). <i>Classical dynamics of particles and systems</i>. Academic Press.</p>	<p>La calificación final se pondera de acuerdo a los tres parciales indicados por la unidad académica, parcial uno 30%, parcial dos 30% y tercer parcial 40%.</p>

Greiner, W. (2003). *Classical mechanics: systems of particles and Hamiltonian dynamics* (p. 80). New York: Springer.

R Spiegel, M. (2021). *Theory and problems of theoretical mechanics* (Schaums outline). McGraw-Hill

Cada parcial se califica con la proporción de examen, trabajos y/o exposiciones (según corresponda):

Instrumentos

- Lista de cotejo para evaluar el resumen.
- Rúbrica de Autoevaluación,
- Rúbrica para evaluar los ejercicios
- Rúbrica de coevaluación
- Rúbrica para el reporte de resultados

Elementos a considerar para integrar la calificación y su ponderación.

Resumen de Temas, lista de cotejo para evaluar el resumen, 10%
 Portafolio de evidencias, rúbrica para evaluar los ejercicios, 40%
 Reporte de resultados, rúbrica para evaluar el reporte, 30%
 Auto-evaluación 10%
 coevaluación 10%

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Cinemática de una partícula	x															
2. Dinámica de una partícula. Movimiento rectilíneo		x														
4. Dinámica de una partícula. Movimiento general			x	x												
6. Sistemas de referencia de movimiento				x	x	x	x									
7. Fuerzas centrales y mecánica celeste							x	x	x							
8. Dinámica de un sistema de partículas									x	x	x					
9. Mecánica de cuerpos rígidos											x	x				
10. Ecuaciones de Lagrange y Hamilton													x	x	x	x

